

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-188009

(43)Date of publication of application : 22.07.1997

(51)Int.Cl.

B41J 5/30
H04N 1/41

(21)Application number : 08-018068

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.01.1996

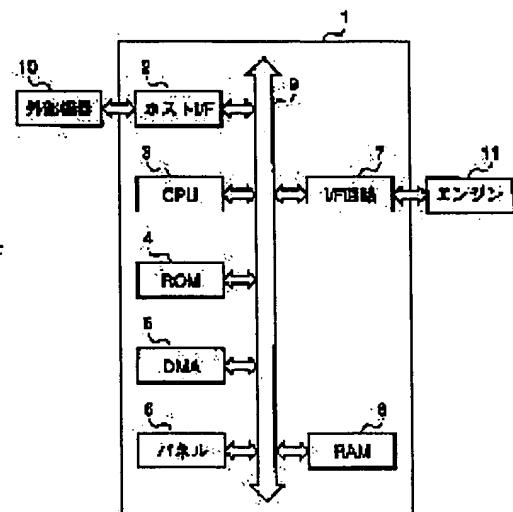
(72)Inventor : WAKANA TORU

(54) PRINTER AND DATA COMPRESSING METHOD THEREIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printer capable of enhancing a compression ratio by selecting a compression method fitted to data from a plurality of compression methods to perform compression and the data compressing method in the printer.

SOLUTION: A laser beam printer is equipped with an ROM 4 storing a plurality of preset compression methods and a CPU 3 having a data kind discriminating function analyzing the command of received data and discriminating the kind of data on the basis of the analytical result, a compression method selecting function selecting the compression method fitted to the kind of the discriminated data from a plurality of the compression methods stored in the ROM 4 and data compressing function compressing the data on the basis of the selected compression method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-188009

(43)公開日 平成9年(1997)7月22日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 4 1 J	5/30		B 4 1 J	5/30	Z
H 0 4 N	1/41		H 0 4 N	1/41	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

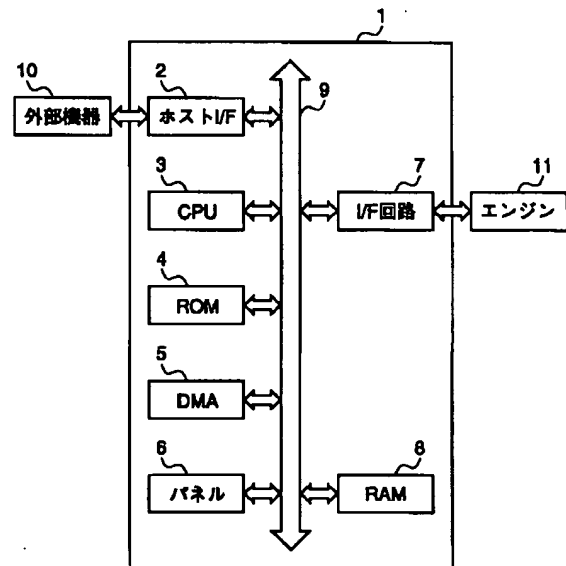
(21)出願番号	特願平8-18068	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成8年(1996)1月9日	(72)発明者	若菜 徹 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 渡部 敏彦

(54)【発明の名称】 印刷装置及び印刷装置におけるデータ圧縮方法

(57)【要約】

【課題】 複数の圧縮方法の中からデータに適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことにより圧縮率を向上させることを可能とした印刷装置及び印刷装置におけるデータ圧縮方法を提供する。

【解決手段】 レーザビームプリンタは、予め設定された複数の圧縮方法を記憶したROM4と、受信したデータのコマンドを解析すると共に当該解析結果に基づきデータの種別を判別するデータ種別判別機能、判別したデータの種別に適合した圧縮方法をROM4に記憶された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択機能、及び選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮機能を有するCPU3とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置において、

予め設定された複数の圧縮方法を記憶した圧縮方法記憶手段と、受信したデータのコマンドを解析すると共に当該解析結果に基づきデータの種別を判別するデータ種別判別手段と、判別したデータの種別に適合した圧縮方法を前記圧縮方法記憶手段に記憶された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択手段と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮手段とを具備することを特徴とする印刷装置。

【請求項2】 外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置において、

予め設定された複数の圧縮方法を記憶した圧縮方法記憶手段と、受信したデータを展開してオブジェクトを生成するオブジェクト生成手段と、生成したオブジェクトの形態をサーチすると共に当該サーチしたオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を前記圧縮方法記憶手段に記憶された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択手段と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮手段とを具備することを特徴とする印刷装置。

【請求項3】 外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置におけるデータ圧縮方法において、

受信したデータのコマンドを解析すると共に当該解析結果に基づきデータの種別を判別するデータ種別判別工程と、判別したデータの種別に適合した圧縮方法を予め設定された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択工程と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮工程とを有することを特徴とする印刷装置におけるデータ圧縮方法。

【請求項4】 外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置におけるデータ圧縮方法において、

受信したデータを展開してオブジェクトを生成するオブジェクト生成工程と、生成したオブジェクトの形態をサーチすると共に当該サーチしたオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を予め設定された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択工程と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮工程とを有することを特徴とする印刷装置におけるデータ圧縮方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷装置及び印刷装置におけるデータ圧縮方法に係り、更に詳しくは、外部機器等から受信したデータを当該データに適合した圧縮方法で圧縮することにより圧縮率の向上を図る場合に好適な印刷装置及び印刷装置におけるデータ圧縮方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータ等の外部機器へ接続されるプリンタ等の印刷装置としては、外部機器から接続ケーブル等を介して受信した多数のデータをまとめてファイル全体の量を減らす、いわゆる圧縮（データ圧縮）機能を有する印刷装置がある。この種の印刷装置においては、外部機器から受信した何等かのデータに対して圧縮を行う場合、予め決定されている圧縮方法を用いてデータの圧縮を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の印刷装置においては、上述した如く外部機器から受信したデータの圧縮は予め決定されている圧縮方法を用いて行っているため、データの種別やデータの形式によっては、圧縮を行った場合でも圧縮率がそれほど上がらないデータも存在するという問題があった。

【0004】本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、複数の圧縮方法の中からデータに適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことにより圧縮率を向上させることを可能とした印刷装置及び印刷装置におけるデータ圧縮方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置において、予め設定された複数の圧縮方法を記憶した圧縮方法記憶手段と、受信したデータのコマンドを解析すると共に当該解析結果に基づきデータの種別を判別するデータ種別判別手段と、判別したデータの種別に適合した圧縮方法を前記圧縮方法記憶手段に記憶された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択手段と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮手段とを具備することを特徴とする。

【0006】上記目的を達成するため、請求項2の発明は、外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置において、予め設定された複数の圧縮方法を記憶した圧縮方法記憶手段と、受信したデータを展開してオブジェクトを生成するオブジェクト生成手段と、生成したオブジェクトの形態をサーチすると共に当該サーチしたオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を前記圧縮方法記憶手段に記憶された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択手段と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮手段とを具備することを特徴とする。

【0007】上記目的を達成するため、請求項3の発明は、外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置におけるデータ圧縮方法において、受信したデータのコマンドを解析すると共に当該解析結果に基づきデータの種別を判別するデータ種別判別工程と、判別したデータの種別に適合した圧縮方法を予め設定された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択工程と、選

択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮工程とを有することを特徴とする。

【0008】上記目的を達成するため、請求項4の発明は、外部機器等から受信したデータの圧縮を行うようにした印刷装置におけるデータ圧縮方法において、受信したデータを展開してオブジェクトを生成するオブジェクト生成工程と、生成したオブジェクトの形態をサーチすると共に当該サーチしたオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を予め設定された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択工程と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮工程とを有することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0010】(1)第1の実施の形態

まず、第1の実施の形態に係る印刷装置としてのレーザビームプリンタ（以下LBPと略称）の内部構成を図2に基づき説明する。LBPは、LBP本体21と、操作パネル22と、プリンタ制御ユニット23と、レーザドライバ24と、半導体レーザ25と、回転多面鏡26と、反射鏡27と、静電ドラム28と、現像ユニット29と、用紙カセット30と、給紙ローラ31と、搬送ローラ32と、搬送ローラ33とを備える構成となっている。LBPは、データ源（図示略）から文字パターンの登録や定型書式（フォームデータ）等の登録を行うことができるようになっている。

【0011】上記各部の構成及び機能を詳述すると、LBP本体21は、LBPの外部に接続されているホストコンピュータ（図1参照）から供給される文字情報（文字コード）、フォーム情報、マクロ命令等を入力して記憶すると共に、これらの情報に基づき対応する文字パターンやフォームパターン等を作成し、記録媒体である記録紙上に像を形成する。操作パネル22は、操作者が各種操作を行うためのスイッチや、メッセージ等を表示する例えばLED表示器等の表示部を備えている。プリンタ制御ユニット23は、LBP本体21の全体を制御するものであり、ホストコンピュータから供給される文字情報等を解析し、主に文字情報を対応する文字パターンのビデオ信号に変換してレーザドライバ24へ出力する。

【0012】レーザドライバ24は、半導体レーザ25を駆動するための回路であり、プリンタ制御ユニット23から入力されたビデオ信号に応じて半導体レーザ25から発射されるレーザ光Hのオン/オフ切り替えを行う。半導体レーザ25は、レーザドライバ24による駆動に基づき回転多面鏡26へ向けてレーザ光Hを発射する。回転多面鏡26は、半導体レーザ25から発射されたレーザ光Hを水平方向へ振ることによりレーザ光Hを反射鏡27へ入光させる。反射鏡27は、回転多面鏡2

6を介して入光されたレーザ光Hを反射し、静電ドラム28の表面に照射する。静電ドラム28は、回転多面鏡26及び反射鏡27を介して照射されたレーザ光Hが当該静電ドラム28上に走査されることにより、当該静電ドラム28上には文字パターンの静電潜像が形成される。

【0013】現像ユニット29は、静電ドラム28の周囲に配置されており、静電ドラム28上に形成された静電潜像を現像するものであり、現像された静電潜像は記録紙へ転写される。用紙カセット30は、LBP本体21に着脱自在に装着されており、複数枚のカットシート記録紙が収納されるものである。給紙ローラ31は、用紙カセット30に収納されているカットシート記録紙を1枚ずつLBP本体21の内部へ取り込む。搬送ローラ32及び搬送ローラ33は、給紙ローラ31によりLBP本体21内部へ取り込まれたカットシート記録紙を静電ドラム28へ供給する。

【0014】次に、第1の実施の形態に係るLBPのプリンタコントローラを中心とした構成を図1に基づき説明する。プリンタコントローラ1は、上述したプリンタ制御ユニット23に装備されており、ホストI/F（インタフェース）2と、CPU3と、ROM4と、DMA（Direct Memory Access）5と、パネル部6と、I/F（インタフェース）回路7と、RAM8と、アドレスデータバス9とを備える構成となっている。また、プリンタコントローラ1には、ホストコンピュータ等の外部機器10とエンジン11とが接続されている。

【0015】上記各部の構成及び機能を詳述すると、ホストI/F2は、受信バッファ部を備えており、外部機器10とデータの送受を行う。CPU3は、プログラムに基づきプリンタコントローラ1各部を制御する。ROM4は、プリンタコントローラ制御等を行うプログラムや、後述する複数の圧縮方法（圧縮方法1、2、3）に係るデータを格納している。DMA5は、CPU3に制御される。パネル部6は、上述した操作パネル22のスイッチやLED表示器に接続されている。I/F回路7は、エンジン11へ送出するデータを格納しておくための出力バッファ部を備えている。RAM8は、各種データを記憶する。アドレスデータバス9は、上記各部の信号の伝送が行われる。

【0016】次に、第1の実施の形態に係るデータ圧縮処理を図3のフローチャートに基づき説明する。

【0017】外部機器10がLBPのプリンタコントローラ1へ所定のデータを送信すると（ステップSA1）、プリンタコントローラ1のCPU3はホストI/F2の受信バッファ部を介してデータを受信し（ステップSA2）、受信したデータのコマンドの解析を行う（ステップSA3）。この場合、前記コマンドにはデータの種類の分別が可能なコマンドが含まれているものとする。尚、データの種類とは、例えば文字データ、多値

データ、2値データ等を指している。

【0018】プリンタコントローラ1のCPU3は上記データのコマンドの解析を行った後、当該解析結果に基づきデータの種類の判定し（ステップSA4）、後述するようにデータの種類のに応じて圧縮方法を分ける。本実施の形態では、データの種類としては文字データ、多値データ、2値データのみを扱うものとするが、これに限定されるものではない。

【0019】プリンタコントローラ1のCPU3は上記ステップSA4においてデータの種類の文字データであると判定した場合は、ROM4に予め設定記憶されている複数の圧縮方法の中から文字データに有効な圧縮方法を検索し（ステップSA5）、文字データの圧縮方法として圧縮方法1を選択する（ステップSA6）。

【0020】また、プリンタコントローラ1のCPU3は上記ステップSA4においてデータの種類の多値データであると判定した場合は、ROM4に予め設定記憶されている複数の圧縮方法の中から多値データに有効な圧縮方法を検索し（ステップSA7）、多値データの圧縮方法として圧縮方法2を選択する（ステップSA8）。

【0021】また、プリンタコントローラ1のCPU3は上記ステップSA4においてデータの種類の2値データであると判定した場合は、ROM4に予め設定記憶されている複数の圧縮方法の中から2値データに有効な圧縮方法を検索し（ステップSA9）、2値データの圧縮方法として圧縮方法3を選択する（ステップSA10）。

【0022】そして、プリンタコントローラ1のCPU3はデータの種類の文字データである場合は、上記ステップSA6で選択した圧縮方法1を用いて文字データの圧縮を行い、データの種類の多値データである場合は、上記ステップSA8で選択した圧縮方法2を用いて多値データの圧縮を行い、データの種類の2値データである場合は、上記ステップSA10で選択した圧縮方法3を用いて2値データの圧縮を行い（ステップSA11）、本処理を終了する（ステップSA12）。

【0023】尚、第1の実施の形態では、圧縮方法として3つの圧縮方法（圧縮方法1、2、3）を例に上げたが、圧縮方法は3つに限定されるのではなく任意の個数とすることができる。

【0024】上述したように、第1の実施の形態によれば、LBPは、予め設定された複数の圧縮方法を記憶したROM4と、受信したデータのコマンドを解析すると共に当該解析結果に基づきデータの種類の判別するデータ種類判別機能、判別したデータの種類の適合した圧縮方法をROM4に記憶された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択機能、及び選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮機能を有するCPU3とを具備しているため、データに適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことが可能となり、圧縮率を向上させるこ

とができる。これにより、従来の如く、データの種類や形式によっては圧縮を行った場合に圧縮率がそれほど上がらないデータが存在するといった不具合を解消することができる。

【0025】（2）第2の実施の形態

第2の実施の形態に係るLBPは、上記第1の実施の形態と同様に、LBP本体21と、操作パネル22と、プリンタ制御ユニット23と、レーザドライバ24と、半導体レーザ25と、回転多面鏡26と、反射鏡27と、静電ドラム28と、現像ユニット29と、用紙カセット30と、給紙ローラ31と、搬送ローラ32と、搬送ローラ33とを備える構成となっている（上記図2参照）。

【0026】また、第2の実施の形態に係るプリンタコントローラ1は、上記第1の実施の形態と同様に、ホストI/F2と、CPU3と、ROM4と、DMA5と、パネル部6と、I/F回路7と、RAM8と、アドレスデータバス9とを備える構成となっている。プリンタコントローラ1には、ホストコンピュータ等の外部機器10とエンジン11とが接続されている（上記図1参照）。上記各部の詳細構成については、上記第1の実施の形態と同様であるため説明は省略する。

【0027】次に、第2の実施の形態に係るデータ圧縮処理を図4のフローチャートに基づき説明する。

【0028】外部機器10がLBPのプリンタコントローラ1へ所定のデータを送信すると（ステップSB1）、プリンタコントローラ1のCPU3はホストI/F2の受信バッファ部を介してデータを受信し（ステップSB2）、受信したデータのコマンドを解析すると共に当該コマンドに応じたデータ処理を行う（ステップSB3）。この場合、前記データにはコマンド等が含まれているものとする。

【0029】プリンタコントローラ1のCPU3は上記データ処理を行った後、データを展開してオブジェクト（データの値とそれに関する手続きを合わせたもの）を生成する（ステップSB4）。この場合、オブジェクトには文字データ、多値データ、2値データ等が含まれているものとする。

【0030】プリンタコントローラ1のCPU3は上記オブジェクトの生成を行った後、当該生成したオブジェクトの形態をサーチし、サーチしたオブジェクトの形態に適切な圧縮方法を判定する（ステップSB5）。この場合、圧縮方法は、ROM4に複数記憶されており、或るパターンに対していかなる圧縮方法が有効であるかが予め決定されているものとする。尚、オブジェクトの形態のサーチの仕方は問わない。

【0031】プリンタコントローラ1のCPU3は上記ステップSB5においてサーチしたオブジェクトの形態に適切な圧縮方法が圧縮方法1であると判定した場合は、当該圧縮方法1を選択する（ステップSB6）。

【0032】また、プリンタコントローラ1のCPU3は上記ステップSB5においてサーチしたオブジェクトの形態に適切な圧縮方法が圧縮方法2であると判定した場合は、当該圧縮方法2を選択する（ステップSB7）。

【0033】また、プリンタコントローラ1のCPU3は上記ステップSB5においてサーチしたオブジェクトの形態に適切な圧縮方法が圧縮方法Nであると判定した場合は、当該圧縮方法3を選択する（ステップSB8）。

【0034】そして、プリンタコントローラ1のCPU3は、上記ステップSB6または上記ステップSB7または上記ステップSB8で選択した圧縮方法を用いてデータの圧縮を行い（ステップSB9）、本処理を終了する（ステップSB10）。

【0035】尚、第2の実施の形態では、オブジェクトの種類としては3つの場合を例に上げたが、これに限定されるものではなく、オブジェクトの種類は任意の個数とすることができる。また、オブジェクトと圧縮方法とを1対1に対応させているが、これに限定されるものではない。また、オブジェクトの形態をサーチする方法としては、オブジェクトの一部分をサーチする方法或いはオブジェクトの全部をサーチする方法の何れでもよい。

【0036】上述したように、第2の実施の形態によれば、LBPは、予め設定された複数の圧縮方法を記憶したROM4と、受信したデータを展開してオブジェクトを生成するオブジェクト生成機能、生成したオブジェクトの形態をサーチすると共に当該サーチしたオブジェクトの形態に適合した圧縮方法をROM4に記憶された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択機能、及び選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮機能を有するCPU3とを具備しているため、データを展開したオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことが可能となり、圧縮率を向上させることができる。これにより、従来の如く、データの種類や形式によっては圧縮を行った場合に圧縮率がそれほど上がらないデータが存在するといった不具合を解消することができる。

【0037】尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明は、システム或は装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を該システム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、印刷装置は、予め設定された複数の圧縮方法を

記憶した圧縮方法記憶手段と、受信したデータのコマンドを解析すると共に解析結果に基づきデータの種別を判別するデータ種別判別手段と、判別したデータの種別に適合した圧縮方法を複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択手段と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮手段とを具備しているため、データに適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことが可能となり、圧縮率を向上させることができる。これにより、従来の如く、データの種類や形式によっては圧縮を行った場合に圧縮率がそれほど上がらないデータが存在するといった不具合を解消することができる。

【0039】請求項2の発明によれば、印刷装置は、予め設定された複数の圧縮方法を記憶した圧縮方法記憶手段と、受信したデータを展開してオブジェクトを生成するオブジェクト生成手段と、生成したオブジェクトの形態をサーチすると共にサーチしたオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択手段と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮手段とを具備しているため、データを展開したオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことが可能となり、圧縮率を向上させることができる。これにより、従来の如く、データの種類や形式によっては圧縮を行った場合に圧縮率がそれほど上がらないデータが存在するといった不具合を解消することができる。

【0040】請求項3の発明によれば、印刷装置におけるデータ圧縮方法は、受信したデータのコマンドを解析すると共に解析結果に基づきデータの種別を判別するデータ種別判別工程と、判別したデータの種別に適合した圧縮方法を予め設定された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択工程と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮工程とを有しているため、データに適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことが可能となり、圧縮率を向上させることができる。これにより、従来の如く、データの種類や形式によっては圧縮を行った場合に圧縮率がそれほど上がらないデータが存在するといった不具合を解消することができる。

【0041】請求項4の発明によれば、印刷装置におけるデータ圧縮方法は、受信したデータを展開してオブジェクトを生成するオブジェクト生成工程と、生成したオブジェクトの形態をサーチすると共にサーチしたオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を予め設定された複数の圧縮方法から選択する圧縮方法選択工程と、選択した圧縮方法に基づきデータの圧縮を行うデータ圧縮工程とを有しているため、データを展開したオブジェクトの形態に適合した圧縮方法を選択して圧縮を行うことが可能となり、圧縮率を向上させることができる。これにより、従来の如く、データの種類や形式によっては圧縮を行った場合に圧縮率がそれほど上がらないデータが存在するといった不具合を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態に係るレーザビームプリンタのプリンタコントローラを中心とした構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態に係るレーザビームプリンタの内部構成を示す断面図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態に係るデータ圧縮処理の流れを示すフローチャートである。

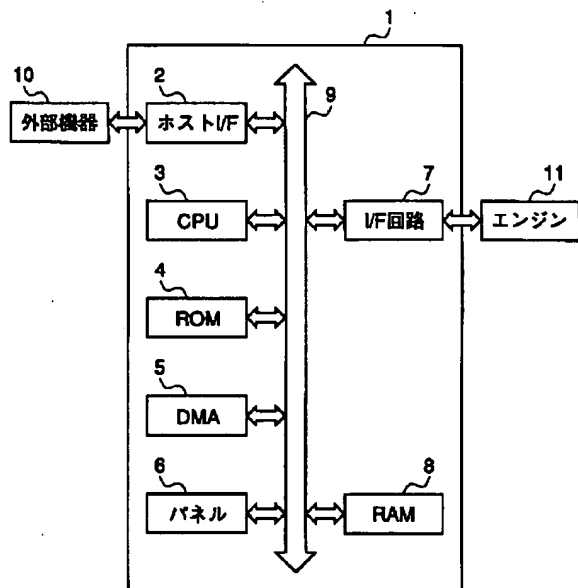
【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態に係るデータ圧縮処

理の流れを示すフローチャートである。

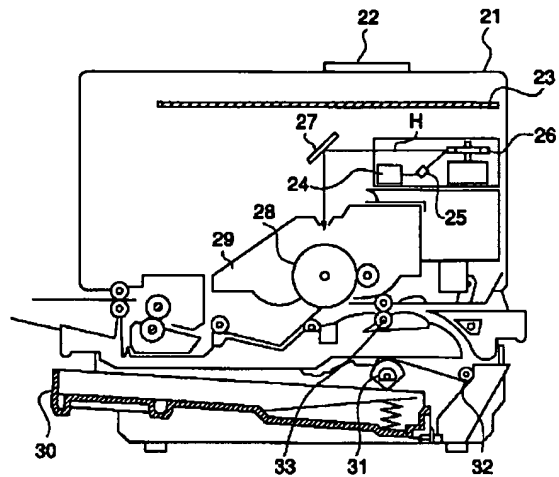
【符号の説明】

- 1 プリンタコントローラ
- 3 CPU (データ種類判別手段、圧縮方法選択手段、オブジェクト生成手段、データ圧縮手段)
- 4 ROM (圧縮方法記憶手段)
- 10 外部機器
- 21 LBP 本体 (印刷装置)

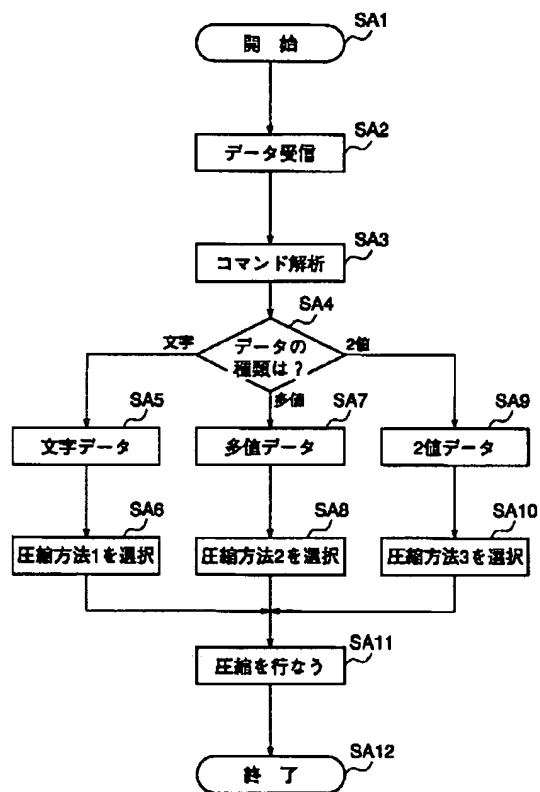
【図 1】



【図 2】



【図3】



【図4】

